RISCOS AMBIENTAIS NA OCUPAÇÃO URBANA DE ITAGUARA/MG: ESTUDO DE CASO DO ALTO DO ROSÁRIO

Joselaine Aparecida Ribeiro FILGUEIRAS[1]
Marina de Oliveira PENIDO[2]
Maura Neves COUTINHO[3]
Miguel Franco de CARVALHO FILHO[4]
Sônia de Souza FERREIRA[5]

RESUMO

A ação antrópica no ambiente, intervindo em seu equilíbrio, potencializando e acelerando diversos processos da dinâmica da superfície terrestre, adquire uma importância especial nas encostas, devido sua susceptibilidade natural aos movimentos gravitacionais de massa e aos processos erosivos, que são seus problemas mais comuns. Assim, quando a ocupação humana ignora as peculiaridades geológico-geotécnicas e geomorfológicas dos sistemas naturais ocasiona inúmeros problemas de caráter socioambiental.

Este trabalho visa apresentar uma análise abrangente do processo de ocupação de encostas na região do Alto do Rosário, localizada no município de Itaguara/MG, perfazendo uma área de estudo de 65.703 m². A referida análise envolve os aspectos de riscos geológicos (probabilidade de ocorrência de movimentos de massa devido às características lito-estruturais) e riscos geomorfológicos (probabilidade de ocorrência de movimentos de massa devido às características topográficas e de ocorrência de erosão acelerada), e como a população local convive com tais riscos. A metodologia utilizada foi baseada na análise bibliográfica e cartográfica (mapas temáticos em escalas variadas), análise de ortofotocarta (escala de 1:8.000) e trabalhos de campo nos quais foram realizadas entrevistas não estruturadas com moradores locais (foram realizadas 10 entrevistas) e foram coletadas amostras de solos para análise granulométrica e de dispersão de argila no Laboratório de Geomorfologia do Instituto de Geociências da UFMG. Foi elaborado um mapeamento com as áreas degradadas e os focos de erosão acelerada.

O Alto do Rosário é constituído por bairros de população de baixa renda que se localizam na porção SE da cidade. Essa segregação sócio espacial, como pode ser comprovado neste trabalho, é resultante do poder de compra da população, uma vez que as áreas de melhores condições topográficas e infra-estrutura, que se situam mais nas proximidades do centro da cidade, são destinadas, geralmente, à população de maior poder aquisitivo.

Itaguara situa-se a 100 Km de Belo Horizonte e pertence desde 1999 à região metropolitana (RMBH). Possui 11302 habitantes e 69% de sua população vive na área urbana que tem assistido a um crescimento quase espontâneo de bairros pobres sobre áreas de risco sócio-ambiental, a exemplo do Alto do Rosário. Tendo em vista os objetivos deste trabalho, realizou-se uma avaliação dos aspectos geomorfológicos da área de estudo para o levantamento das áreas de risco, no que tange aos aspectos geoambientais e às restrições à ocupação segundo as leis ambientais e a regulamentação urbana (ocupação de Áreas de Preservação Permanente, por exemplo). Também foram elaboradas reflexões e considerações quanto aos aspectos ambientais que influenciam o uso e a forma de ocupação da área, como aspectos sócio-econômicos e políticos. Os resultados permitiram identificar que a população local é obrigada a conviver com sérios riscos de erosão linear

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda do curso de Geografia; joselaine@oi.com.br
[2] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda do curso de Geografia; marinapenido@pop.com.br
[3] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda do curso de Geografia; mauranc@yahoo.com.br
[4] Universidade Federal de Minas Gerais, graduando do curso de Geografia; chris_senna82@yahoo.com.br
[5] Universidade Federal de Minas Gerais, graduanda do curso de Geografia; soniageo2003@yahoo.com.br

acelerada, cuja dinâmica vem sendo responsável pelo surgimento de diversos sulcos em áreas residenciais e que evoluem rapidamente. A fragilidade local dos solos é intensificada pela ocupação inadequada que leva, geralmente, à remoção total da cobertura vegetal. Os resultados também permitem o levantamento de reflexões quanto à necessidade de transformações sócio-ambientais da área, o que permitiu a elaboração de propostas visando melhorias na qualidade de vida dos moradores do Alto do Rosário.

INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste trabalho é apresentar um diagnóstico ambiental abrangente do Alto do Rosário, região localizada no município de Itaguara/MG, a fim de levantar pontos inadequados à ocupação urbana devido a peculiaridades do sítio que o torna vulnerável a processos erosivos e/ou movimentos de massa. Além do levantamento das áreas potencialmente vulneráveis, objetivou-se, mais especificamente, correlacionar o modo de ocupação com as características ambientais da área, possibilitando a obtenção do zoneamento de áreas de risco.

No Brasil, a ocupação de encostas por habitações formais ou com diversos graus de informalidade, tem-se dado, principalmente, em padrões inadequados que apresentam riscos socioambientais. Tal fato tende, nos meios técnico e acadêmico, a propiciar reflexões sobre os diversos aspectos envolvidos nessa ampla temática. Portanto, a escolha do tema é reforçada pelo uso e ocupação urbana efetuada sem planejamento adequado, ignorando as restrições ambientais do sítio para a implantação de atividades humanas.

Regionalmente, Itaguara constitui-se dos terrenos granito-gnáissicos do embasamento cristalino, localizados ao sul da Província São Francisco. A cidade está inserida em uma grande unidade regional de granitóide pré a sintectônicos, composto basicamente por tonalito a granito calcialcalinos e ortognaisse granulítico, datados de 2860 Ma (COMIG, 2003). Como principal feição do relevo na região, têm-se as estruturas colinosas com perfis suavizados, uma paisagem bastante comum em toda porção centro sul do estado de Minas Gerais, reconhecida como “marres de morros”. O clima da região é classificado como mesotérmico, caracterizado por invernos mais frios e secos e verões quentes e chuvosos. Neste clima, a temperatura do mês mais quente ultrapassa 22º C, enquanto as temperaturas mais baixas são em média de 16,5º C. A estação seca estende-se de abril a setembro e o índice pluviométrico anual varia entre 1.300 a 1.700 mm anuais. Este tipo de clima é denominado também de “tropical de altitude” em função do relevo montanhoso suave presente em toda região do Campo das Vertentes da qual faz parte a área estudada.

O Alto do Rosário situa-se na porção sul da cidade **(figura 1)** em um sítio bastante acidentado, composto majoritariamente por bairros de população de baixa renda (bairro Fazenda, Vista Alegre, Areião, Casas Populares, dos Coelhos, Lindorifo Prata Lima e Apolinário). A área em geral é bastante declivosa; apresenta solum pouco espesso e horizonte C bastante profundo; vegetação gramínio herbácea associada à presença de espécies arbustivas, com trechos de exposição do solo em alguns pontos. Apresenta intensa intervenção antrópica, sob a forma de ocupação urbana, já estabelecida e consolidada em grande parte da área. É notável a recorrência de amplos focos de degradação, principalmente, na forma de ravinamentos e voçorocamentos de grande profundidade e extensão.

MÉTODOS e TÉCNICAS

O presente trabalho apresenta uma escala local e foi desenvolvido a partir de uma série de etapas que incluíram:

Levantamento e pesquisa bibliográfica da literatura geomorfológica-geotécnica disponível, bem como de legislação e planejamento de ocupação de áreas urbanas;

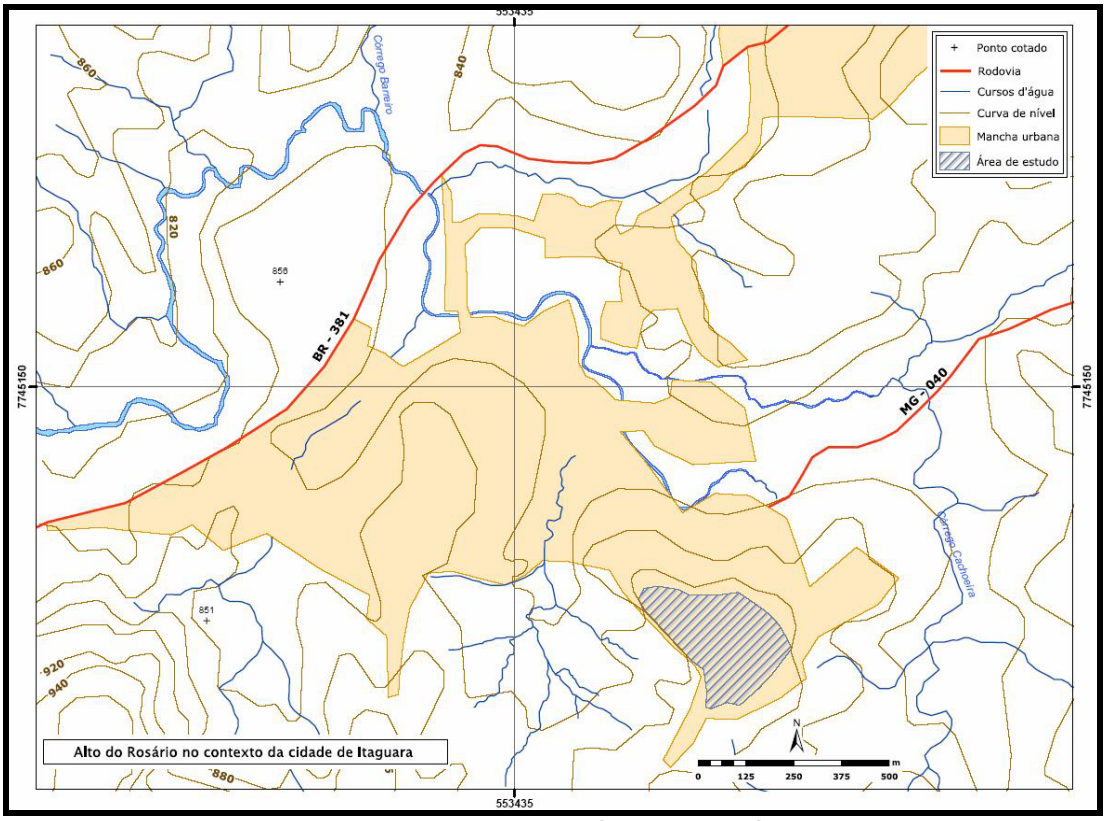

Figura 1: Localização do Alto do Rosário no município de Itaguara

Montagem da base cartográfica a partir de estudos fotointerpretativos ortofotocarta6; planta do sistema de distribuição de água da cidade de Itaguara (2002), obtida junto à prefeitura e das folhas planialtimétricas do IBGE Monsenhor João Alexandre (SF-23-X-A-I-4) e Itaguara (SF-23-X-A-II-3), escala 1:50.000. Essa base foi utilizada para se criar os mapas de localização e de zoneamento da área;

Trabalhos de campo para checagem das informações obtidas na etapa fotointerpretativa e atualização cartográfica, bem como análise do solo e realização de entrevistas semi-estruturadas com moradores locais. Os procedimentos adotados para a análise do solo seguiram as orientações do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. Foram realizadas 10 entrevistas sob a forma de depoimentos procurando extrair dos moradores locais o maior número de informações possíveis a respeito da área.

Elaboração de mapeamento e delimitação de unidades homogêneas a partir de análise e interpretação dos dados primários e secundários, gerando uma matriz de correlação e, posteriormente, a carta de zoneamento de risco da área. Para a montagem da matriz de correlação foram adotados os seguintes parâmetros: cobertura pedológica, cobertura vegetal, declividade, feições erosivas e uso e ocupação do solo. Definidos os parâmetros, selecionou-se seis pontos representativos da área de estudo, que apresentam características ambientais e de ocupação específicos que podem representar diferentes graus de risco socioambiental. O zoneamento foi elaborado a partir do agrupamento dos pontos que apresentaram maior semelhança entre os parâmetros pré-definidos.

Utilização de Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de análise espacial, sobreposição temática e elaboração da carta final. Foram utilizados os softwares MapInfo e ArcGis.

[6] Ortofotocarta criada a partir do levantamento aerofotogramétrico da CEMIG em 1987 e 1988, escala de 1:10.000.

RESULTADOS

Através das entrevistas constatou-se o condicionamento sócio-espacial determinado pelo baixo poder aquisitivo da população que reside no Alto do Rosário. Afirmam os moradores que a maioria dos terrenos na área foram doados pela prefeitura da cidade à população carente, e outros constituem áreas invadidas e informalmente ocupadas. Contudo, esta informação foi negada pela prefeitura que afirmou não ter sido o Alto do Rosário loteado. Segundo sua versão, após serem ocupados pela população, os terrenos foram reconhecidos pela prefeitura para que pudessem ser registrados no cartório de imóveis.

Ainda assim, é inegável que a ocupação do Alto do Rosário teve a cumplicidade da prefeitura e, hoje, sua omissão quanto aos problemas de risco ambiental. Se outra fosse a prática deste órgão público os assentamentos poderiam ser direcionados para áreas adequadas à ocupação urbana. A própria lei do perímetro urbano de Itaguara foi bastante criticada pela Fundação João Pinheiro, quando da realização de seu estudo para orientar Planos Diretores: “(...) O perímetro urbano proposto é muito amplo, indo muito além das necessidades de crescimento do município que já tem grande oferta de lotes vagos, loteamentos e vazios urbanos” (FJP, 1995:42). Este fato comprova a desnecessária expansão da malha urbana, principalmente em locais inadequados à ocupação como o Alto do Rosário, uma vez que o município conta com áreas adequadas à ocupação tanto no centro quanto em outros bairros.

A Lei Lehmann (Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979) dispõe sobre o parcelamento de solo urbano e determina que, para fins urbanísticos, o mesmo deve acontecer em áreas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas em lei municipal. Determina, também, que "... em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes" , não é permitido o parcelamento da área para ocupação urbana. Código Florestal (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), desde sua aprovação já definia que independente do tipo de vegetação presente e da situação do terreno (se urbano ou rural), é proibido o desmatamento nas encostas com declividade superior a 100% (45°) e em topos de morros. Consultada, a prefeitura de Itaguara informou que, para reger o parcelamento do solo urbano, ainda não há legislação municipal que complemente a federal. Assim, apenas esta deve ser observada.

Contudo, preterindo a legislação, os moradores afirmam que, algumas semanas antes das eleições de 2004, uma área considerável localizada abaixo da Rua Antenor Alves de Moura correspondente a um aterro, foi desmatada e terraplenada para oferecer pequenos terrenos à população. A inadequação das características dessa área soma-se a inadequação da maneira como foram implantados e vêm sendo mantidos. Nas entrevistas constatou-se que os moradores locais têm consciência de que a área é inapropriada à ocupação.

A legislação ambiental por si só não é capaz de barrar a ocupações problemáticas em encostas. A Lei Orgânica Municipal de Itaguara prevê de maneira clássica a implantação da legislação urbanística básica, no entanto, o cumprimento dessa exigência, dificilmente, é respeitado. O Alto do Rosário deveria constituir área de proteção ambiental, com restrições à ocupação, entretanto, o local continua a ser ocupado. Segundo, FARAH (2003), nas cidades brasileiras os empreendimentos residenciais destinados à de população de baixa renda, em geral, são condicionados muito mais pela a improvisação e a omissão, que propriamente, pela tecnologia atualmente disponível para esse tipo de construção. Soma-se a isso, “a profusão de áreas sob proteção não consegue agregar uma máquina de fiscalização proporcional e, muito menos se traçam políticas paralelas e eficazes de habitação para a população de baixa renda” (IBIDEM, p.79).

DRENAGEM URBANA

A drenagem urbana pode ser definida como o sistema destinado ao escoamento das águas pluviais no meio urbano (POMPÊO, 2000). Na região do Alto do Rosário são evidentes problemas relacionados ao deficiente sistema de microdrenagem urbana, o que é um fator agravante dos processos de degradação acelerada. O escoamento das águas pluviais dá-se pelas áreas de escoamento preferencial, como às margens das ruas e nas reentrâncias da superfície. A Rua do Rosário, principal via de acesso ao loteamento, apresenta declividade acentuada, além de não ter sido devidamente pavimentada em toda a sua extensão. A combinação desses dois fatores implicou numa intensa atividade erosiva pela ação das águas pluviais nas margens da rua, com dissecação vertical, atingindo o saprolito, onde é possível identificar feições da rocha sobrejacente.

A solução paliativa implantada pela prefeitura foi o preenchimento dessas extensas cavidades nas frações argilosa e síltica, provenientes de outras áreas. É evidente que essa ação de soterrar as feições erosivas não é solução para conter o processo erosivo acelerado, uma vez que esse material por estar estar desagregado, pode ser facilmente carreado com a primeira chuva. Além desses aspectos, esse material exposto pode contribuir para o assoreamento dos cursos d'água a jusante.

Outro agravante encontrado na área foi a recente abertura de uma via à montante da voçoroca localizada na margem direita (sentido montante-jusante) da Rua do Rosário. Segundo SILVA, SCHULZ e CAMARGO (2003) a forma como é feita a construção e manutenção da rede viária pode acentuar os processos erosivos em determinada região.Tal via foi construída de forma a condicionar o fluxo pluvial para o interior dessa feição erosiva. Com a finalidade de drenar o fluxo das águas pluviais e conter o escoamento superficial sobre a via, foi implantado um sistema receptor de águas junto a cabeceira dessa voçoroca. As águas captadas pelo sistema são concentradas através de um tubulão e lançadas diretamente no interior da voçoroca. Além disso, o dispositivo de drenagem apresenta-se sub-dimensionado, favorecendo o escoamento da água em torno do tubulão, o que gerou intensos sulcamentos e remoção de solo no local. Em função dessas intervenções, a referida voçoroca vem apresentando evidências de reativação, tais como intenso desabamento, principalmente nas paredes que estão em contato direto com o fluxo canalizado pelo tubulão.

CARACTERÍSTICAS DO SOLO

O perfil escolhido para analise do solo localiza-se no topo do morro sob as coordenadas SO553958; W7744421 (Datum SAB 69).

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES:

Horizonte A: 0-36 cm, vermelho-amarelado (5YR 5/6 úmido); Franca; fraca pequena a média granular; macio, muito friável, não plástica e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Horizonte B: 36-77cm, vermelho-amarelado (5YR 5/6 úmido); Franca; fraca pequena a média granular; macio, muito friável, não plástica e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Horizonte Cr: 77-200cm+, vermelho-amarelado (5YR 5/6 úmido); Franco arenosa; fraca pequena a média granular; macio, muito friável, não plástica e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Através da análise da descrição acima pode-se classificar o solo da região como Cambissolo, cuja gênese está associada ao processo de dissecação dos latossolos regionais. Os maiores declives encontrados na região – os quais, normalmente, condicionam a existência de cambissolos – associados às características pedológicas aqui

abordadas são, em parte, responsáveis pela ocorrência dos intensos processos erosivos identificados no local.

Observa-se através da descrição de campo que o solum é pouco espesso, não ultrapassando 1 metro de profundidade, estando associado a um horizonte Cr bastante profundo com mais de um metro de exposição à superfície. Este horizonte apresenta-se bastante heterogêneo com características de material de origem bastante preservadas, sendo que ainda é possível reconhecer os bandamentos do gnaisse. A espessura de solum observada pode acentuar as taxas de erodibilidade do solo, expondo o horizonte Cr que, por possuir estrutura fraca, fica muito vulnerável à ação dos agentes erosivos, tornando assim mais difícil conter o processo de degradação.

A cor observada no solo também reflete a resistência ou susceptibilidade dos solos aos processos erosivos. Segundo SILVA (1990) a cor é um indicativo do teor de ferro existente no perfil do solo: cores mais claras, refletindo menor teor de hematita são geralmente mais favoráveis ao voçorocamento. Esta característica se aplica à região estudada, uma vez que os granito-gnaisses são constituídos por menor teor de ferro, gerando perfis de alteração com vermelho pouco intenso, devido ao baixo teor de hematita, e amarelado devido à presença de goethita.

O solo encontra-se estruturado em grânulos que variam de pequenos a médios em todos os horizontes. A estrutura fraca e de consistência macia denotam a predisposição e suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos o que se soma à existência de alta friabilidade indicando que baixos teores de umidade são suficientes para promover a desagregação do material.

A análise textural **(tabela 1)** demonstra que não há um predomínio de determinada classe granulométrica nos horizonte A e B embora os percentuais de argila sejam menores que os de areia e silte. Isto porque a argila exerce forte influência sobre as demais granulometrias, ou seja, mesmo a existência de baixos teores de argila são suficientes para alterar algumas características dos solos. É notável a presença de elevados teores de areia e silte, principalmente no horizonte C, onde os argilo-minerais são quase ausentes.

Tabela 1 – Resultados da análise textural obtida em laboratório

Teores de argila, areia e silte por horizonte.				
Horizontes	% argila	% areia	% silte	Classe textural
A	19,18	46,86	33,96	Franca
B	13,25	49,39	37,36	Franca
Cr	6,51	56,71	36,78	Franco arenosa

Todas as características pedológicas descritas denotam a predisposição desse solo à ocorrência de processos erosivos, que podem ser potencializados por outras características ambientais, tais como a declividade e cobertura vegetal, e pelo uso inadequado do solo. Tais fatores, em conjunto, contribuem para explicar a ocorrência dos processos de voçorocamento identificados nesse trabalho.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Para a elaboração da matriz de correlação **(tabela 2)** foram adotados os parâmetros: cobertura pedológica e vegetal, declividade, feições erosivas e uso e ocupação do solo. Os pontos analisados em campo e que compõe a matriz estão representados na **figura 2**.

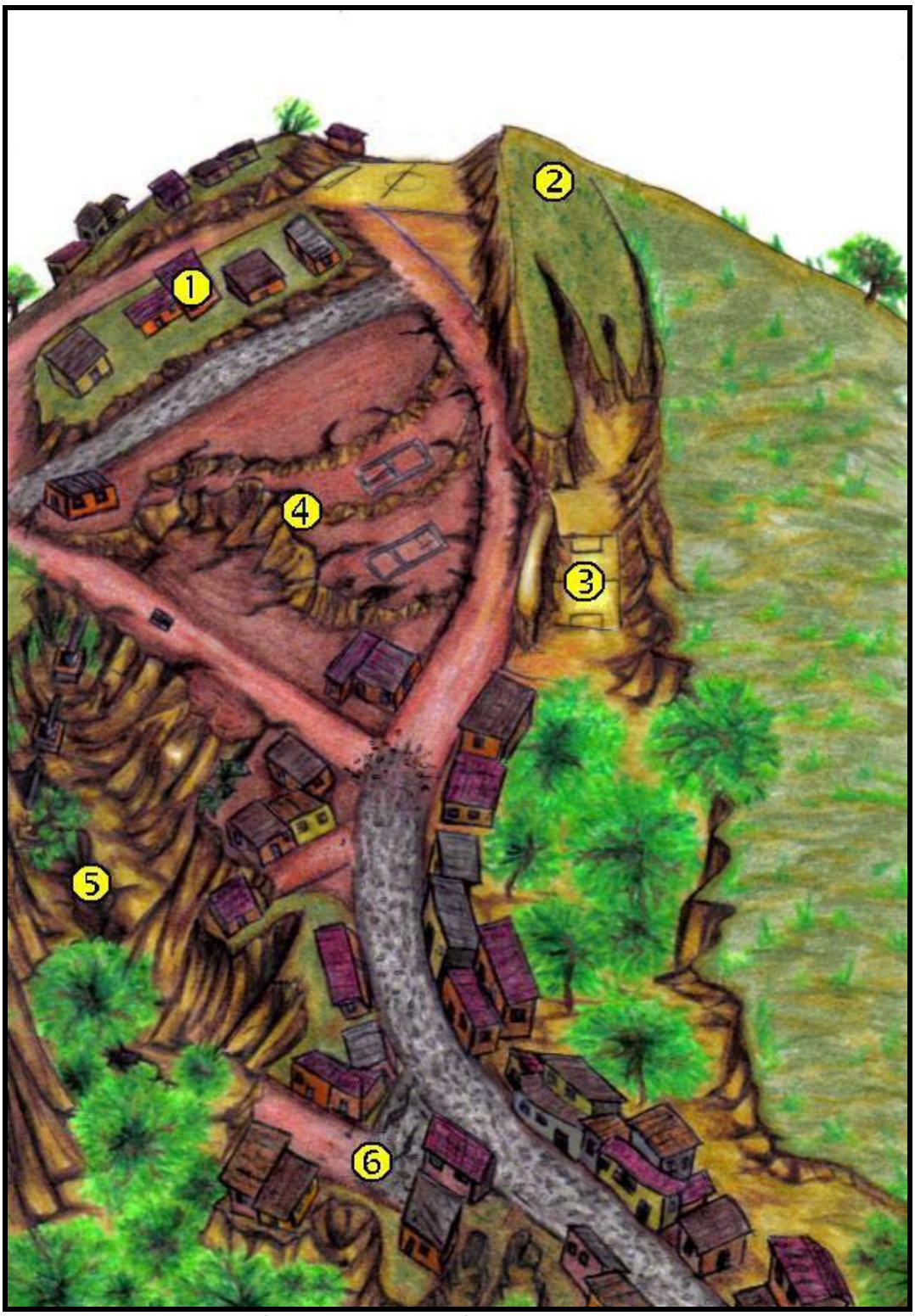

Fig. 2: Ilustração esquemática do Alto do Rosário com a localização dos pontos analisados.

INTERPRETAÇÃO DA MATRIZ

Ponto 1: Área que engloba os quarteirões delimitados pelas ruas do Rosário, Adão Silva Rodrigues e Antônio de Freitas. O uso do solo aparece como um fator majoritário para as características do local, que configura-se como uma área de ocupação residencial já consolidada, com maior densidade de unidades residenciais construídas e portanto, menores taxas de exposição do solo. Em geral, os valores de declividade são mais

compatíveis com o uso do solo e não são observados sinais de degradação de maior visibilidade. Nesse caso apresenta baixo potencial de risco socioambiental.

Tabela 2: Matriz de correlação

Pontos / Parametros		❶	❷	❸	❹	❺	❻
Cobertura pedológica		Cambissolo; elúvio, formação in situ.	Cambissolo; elúvio formação "in situ"	Cambissolo; afloramento do saprólito, elevado volume de sedimentos de fração arenosa.	Cambissolo, entretanto material superficial foi trazido de outros lugares para nivelamento do terreno, caracterizando uma área aterrada.	Cambissolo, sedimentos carreados das áreas altas do loteamento e material superficial trazido de outros lugares para preenchimento da voçoroca	Latossolo
Cobertura vegetal		Ausente,área construída	Vegetação gramíneo-herbácea com presença de arbustos isolados; sinais de intervenção antrópica.	Ausente	Presença ocasional de espécies invasoras.	Vegetação invasora e espécies introduzidas por moradores. (capim meloso, mamona, bananeira)	Medianamente densa, de porte arbóreo e arbustivo, com presença de espécies invasoras
Declividade		Em torno de 10º	Suave, apresentando topo aplainado.	Barrancos ao redor do campo bastante escarpados (declividade>75º); fundo plano.	Declividade média de 18º	Em torno de 30º	Em torno de 15º
Feições erosivas	**Tipo**	Ausentes	Voçoroca com braços longilíneos de profundidade entre 0,4 e 1,5 m e largura entre 1,5 e 2 m	Erosão laminar no campo e "piping" nos barrancos (campinho foi aberto dentro de antiga voçoroca)	Ravinas e erosão laminar	Voçoroca e ravinas; ocorrência de movimentos de massa	Voçoroca
	Intensidade	-	Estabilizada, com presença de vegetação; sem sinais de evolução recente	Ativadas pelas águas pluviais	Ravinamento intenso, com grande mobilização e carreamento de sedimentos	Reativada, em processo de alargamento da borda NW	Ativa, com profundidade entre 1,5 e 2 m
Uso e ocupação		Estritamente residencial, com maior área construída que as demais áreas core.	Pasto e ocupação humana incipiente (campo de futebol em solo exposto)	Ocupação humana incipiente (campinho de futebol em solo exposto)	Área em preparo para construção de moradias	Bordas da voçoroca ocupadas por unidades residenciais; recebe águas servidas e pluviais, que são lançadas no seu interior.	Ocupação residencial
Coordenadas*		0553840 77444450 (9 m de precisão)	0553938 7744421 (8 m de precisão)	0553879 7744485 (9 m de precisão)	0553858 77444535 (9 m de precisão)	0553924 7744632 (9 m de precisão)	0553828 7744696 (9 m de precisão)

Ponto 2: Representa a área de topo da vertente do Alto do Rosário. Nesse ponto foram identificados focos de erosão já estabilizados, mas que correm o risco de serem reativados caso se intensifique a pressão antrópica sobre o local. Aqui o uso do solo ameniza o potencial de risco na área, visto o predomínio desse uso para pastagem e a incipiente ocupação residencial. Risco socioambiental médio.

Ponto 3: Engloba o "campinho" de futebol adaptado no interior da voçoroca, localizada à margem esquerda da rua do Rosário no sentido montante jusante. Área onde as intervenções antrópicas tem contribuído para reativar processos de erosão acelerada já existentes, o que pode ser observado nas imediações do "campinho". Com a retirada da vegetação, houve um favorecimento da erosão laminar e aprofundamento das incisões verticais promovidas pelo fluxo pluvial concentrado. Há também o comprometimento da integridade das paredes internas. Apesar dos claros indícios de degradação ambiental, o potencial de risco do local não é tão elevado, visto que não é ocupado por residências.

Ponto 4: Área do novo loteamento, que foi implantado em uma área aterrada, e que no passado fazia parte da voçoroca localizada na margem direita (sentido montante-jusante) da Rua do Rosário. O aterro foi feito mediante o preenchimento de parte da cavidade dessa voçoroca com material bastante revolvido e friável. Neste ponto, vários fatores favorecem a vulnerabilidade sócio-ambiental, desde a existência de acentuada declividade a um substrato impróprio, tornando o local altamente susceptível aos processos erosivos. A área é destinada ao uso residencial, sendo que apenas duas casas foram construídas. Em função dessa conjugação de fatores, esse local expressa claramente uma condição de alto risco que será maximizada caso o processo de ocupação continue.

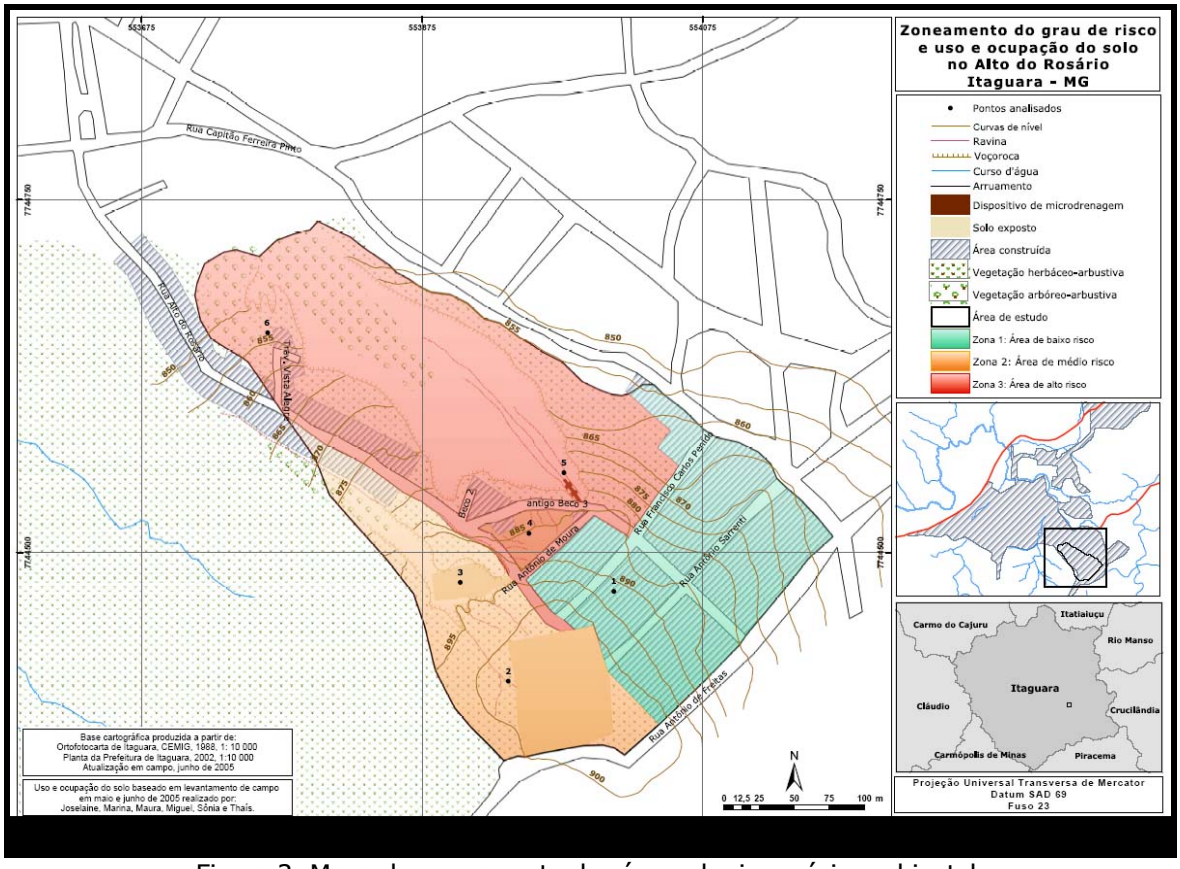

Figura 3: Mapa de zoneamento das áreas de risco sócio-ambiental.

Ponto 5: Voçoroca localizada à margem direita (sentido montante-jusante) da Rua do Rosário. As áreas do entorno da voçoroca encontram-se ocupadas por unidades residenciais. Suas bordas escarpadas estão em processo de reativação devido a uma obra de drenagem inadequada e à forma irregular de ocupação do solo. Constatou-se, visualmente, movimentos de massa recorrentes no local e a rápida evolução da voçoroca,

que compromete as vias de circulação e residências localizadas à margem dessa feição erosiva. A presença de uma feição erosiva de grande extensão aliada à ocupação residencial confere à localidade um alto potencial de risco.

Ponto 6: Final da Travessa Vista Alegre. As condições apresentadas nesse ponto não se diferenciam dos pontos que apresentam alto potencial de risco. A presença de feições erosivas aliadas à ocupação residencial dessa área assinalam um quadro de risco sócio-ambiental.Tais feições não encontram-se tão profundas quanto aquelas identificadas no ponto 5, porém fatalmente tendem a evoluir, visto que a inexistência de sistema de drenagem e a alta declividade da área concentram o fluxo em direção ao interior da voçoroca. A Travessa Vista Alegre pavimentada recentemente, e de maneira bastante precária, já demonstra marcas de deterioração geradas por concentração de fluxo pluvial.

ZONEAMENTO

O zoneamento pode ser definido como o processo de delimitação de áreas homogêneas a partir de critérios pré-estabelecidos.Com base na divisão dos pontos associados à sua categorização em graus de risco obteve-se o zonemento da área de estudo apresentado na **figura 3**:

INTERPRETAÇÃO DO ZONEAMENTO

A zona ❶ configura-se como uma área de ocupação residencial já consolidada, com uma maior densidade de unidades residenciais e, portanto, menores taxas de exposição do solo. Em geral, os valores de declividade são mais compatíveis com o uso de solo do local e não são observados sinais de degradação ou de risco que sejam expressivos.

A zona ❷, localizada no topo da vertente, é caracterizada por uma ocupação residencial bastante incipiente, sendo que a área, em sua quase totalidade, é utilizada para pastagem ou como local de lazer pelos moradores. Apresenta feições erosivas e claros sinais de degradação, a começar pelo próprio topo, que sofreu intervenções antrópicas, foi arrasado e atualmente encontra-se aplainado e desprovido de cobertura vegetal. Nas proximidades do topo, na margem direita (sentido montante-jusante) da Rua do Rosário, observa-se a presença de ravinas e voçorocas, atualmente, estabilizadas e bastante vegetadas. As ravinas convergem, à jusante, em uma profunda voçoroca, cujo fundo se alinha com o nível da rua. O interior dessa voçoroca foi transformado num local de recreação de maneira agressiva, em função da retirada da vegetação e da ausência de mecanismos que visem estabilizar as paredes escarpadas. Em decorrência disso, verifica-se um processo de reativação dessa voçoroca, evidenciado pela existência de pipings e movimentos de massa, com grande perda de material. Entretanto, a constatação de tais sinais de degradação não justifica a classificação dessa área como de risco iminente, visto que a área não é expressivamente habitada. Esse risco poderia aumentar caso o local passe a ser utilizado para fins de habitação.

A zona ❸ caracteriza-se pela ocupação residencial em locais degradados que se apresentam altamente susceptíveis aos processos erosivos. Tal potencial de risco se dá em função da rápida evolução das voçorocas, que ameaçam algumas casas atualmente situadas às margens escarpadas e instáveis dessas feições erosivas. As unidades residenciais observadas nesses locais não dispõem de nenhuma infra-estrutura adequada ou mecanismos que visem conter a evolução desse quadro. Essa zona de alto risco abrange, também, a totalidade do loteamento novo, visto que este já demonstra intensos sinais de degradação e riscos à construção de novas unidades residenciais. É importante frisar que o terreno em questão foi constituído a partir do aterramento de parte da voçoroca localizada à margem direita (sentido montante-jusante) da Rua do Rosário, o que foi feito de

maneira bastante inadequada, gerando os eventos erosivos atualmente observados no local.

SUGESTÕES PARA RECUPERAÇÃO DA ÁREA

Tendo em vista as análises realizadas nesse trabalho e o mapa de zoneamento propõe-se a adoção de algumas medidas com o objetivo de minimizar os impactos causados pela erosão acelerada e adequar o uso do solo às condições ambientais:

Revegetação da área dos loteamentos recentes, associando o plantio de leguminosas e gramíneas de pequeno porte. Simultaneamente, deve-se adicionar cobertura morta, para impedir a evolução do processo erosivo e incorporar matéria orgânica ao solo. Espera-se que esta vegetação colonize os taludes. No entanto, pode-se, ao mesmo tempo, permitir sua estabilização através do plantio de grama fixada com estacas de madeira ou mesmo a colocação de biomantas;

Retirada do tubulão responsável pela reativação da voçoroca associada à construção de uma bacia de contenção das águas pluviais à margem da estrada, nas proximidades do novo loteamento já revegetado;

Construção de obstáculos nas ruas de maiores declives e comprimento de rampa para reduzir a velocidade do fluxo de água e minimizar a intensidade do processo erosivo. Sugere-se o terraceamento dessas estradas;

Construção de canaletas às margens das estradas, uma vez que o fluxo superficial tende a se concentrar lateralmente a essas vias. Além disso, pode-se colocar rip-raps dentro dessas canaletas a fim de reduzir a velocidade do fluxo.

Calçamento adequado das vias públicas a fim de que o escoamento superficial pluvial não carreie grandes quantidades de sedimentos como se observa atualmente;

Construção de um sistema de drenagem adequado e eficiente com coletores pluviais distribuídos ao longo das vertentes para reduzir o escoamento superficial;

Orientação junto a comunidade local para que esta não lance as águas servidas diretamente nas voçorocas, canalizando-as para o sistema de esgoto já existente;

Conscientização da comunidade, por meio de ações educativas, a fim de impedir que se jogue lixo dentro das voçorocas, assim como a realização de queimadas e de plantio de bananeiras, dentre outras espécies que favoreçam os movimentos de massa;

Criação de associações de bairro que expressem as necessidades da comunidade local junto aos órgãos públicos da cidade;

CONCLUSÃO

Ao fim desta análise, percebe-se que as características ambientais da área estudada assumem uma relevância considerável que condicionam sua susceptibilidade aos processos erosivos. Nota-se que os riscos são potencializados quando a essa susceptibilidade se associam ocupações inadequadas, especialmente no que se refere à ocupação de encostas.

O diagnóstico ambiental do Alto do Rosário demonstra a existência de áreas de risco socioambiental que deveriam ser destinadas à preservação permanente, mas que, no entanto, vem sofrendo processos de ocupação desordenados. A consolidação da ocupação urbana é tal que inviabiliza qualquer medida de remoção e realocação das pessoas que

moram em áreas “inadequadas”, no sentido de se constituírem pela lei áreas de proteção ambiental ou não aptas à ocupação urbana.

O zoneamento produzido neste trabalho possibilitou a identificação de áreas com diferentes graus de risco. Esta diferenciação possibilita o levantamento de zonas prioritárias quanto a ações político-públicas e iniciativas locais que visem minimizar a degradação ambiental e o risco ao patrimônio humano. A zona de risco iminente (risco 3), demanda realocação dos moradores, uma vez que a área já se apresenta degradada e possui alta vulnerabilidade aos processos erosivos. Em contrapartida, deve-se reconhecer a dificuldade da gestão pública de executar tal medida, tendo em vista os fatores econômicos, sociais e políticos. A zona de risco 2, embora apresente sinais de degradação ambiental, não se encontra efetivamente ocupada. No entanto, o uso atual da área, destinado à recreação e local de passagem, vem favorecendo a ação dos agentes erosivos. Quanto à zona 1, considerada de baixo risco, não se constatou a necessidade de medidas corretivas imediatas, uma vez que a área apresenta melhores condições de urbanização: vias pavimentadas, declividade inferior às verificadas na zona 1 e 2, ausência de solo exposto e distanciamento das áreas de risco iminente. Vale enfatizar que todas as zonas demandam por ações ambientais preventivas que evitem a evolução das feições erosivas e/ou aparecimento de novos focos de degradação.

Situações como as encontradas no Alto do Rosário denotam a importância da realização de trabalhos como este, que abordem uma visão ambiental e integrada, compreendendo que as intervenções humanas geram respostas que se repercutem no meio. As características ambientais da área, enquanto parte de um todo conexo e interdependente, devem dialogar com o contexto político-social. Aqui se coloca a importância de se realizar reflexões acerca de um planejamento que viabilize a ocupação de encostas envolvendo estudos geológicos/geotécnicos, leis de regulamentação urbano-ambiental e subsídios por parte de órgãos públicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/>. Acessado em 01 de abril de 2005.

BRASIL. Lei n. 6766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/>. Acessado em 01 de abril de 2005.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. Itaguara, 1987. Ortofotocarta. Escala 1:10000. n. 420913.

COMPANHIA MINERADORA DO ESTADO DE MINAS GERAIS – COMIG. Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais. Edição Especial. 2003

FARAH, Flávio. **Habitação e encostas**. Habitare: São Paulo, 2003

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Duplicação da Rodovia Fernão Dias: região e municípios - **Estudos básicos para orientar Planos Diretores dos municípios situados na área de impacto da duplicação da Rodovia Fernão Dias: Itaguara**. Belo Horizonte: 1995. 61 fls.

LEMOS, Raimundo Costa; SANTOS, Raphael David dos. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo.** 4ª ed. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. 83 p.

POMPÊO, C. A. **A drenagem urbana**. Florianópolis: UFSC, 2001.

SILVA, Alexandre Christofaro; LIMA, José Maria; Escola Superior de Agricultura de Lavras. Solos e Nutrição de Plantas. **Relação entre voçorocas e solos na região de Lavras (MG)**, Lavras, 1990.

SILVA, A. M., SCHULZ, H. E., CAMARGO, P. B. **Formas de abordagens do processo erosivo conforme o tipo de uso e ocupação do solo.** In: SILVA, A. M., SCHULZ, H. E.